

【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 27-149

補助事業名 平成27年度 電気二重層を利用した脱イオン技術の検討 補助事業

補助事業者名 九州工業大学工学部応用化学科坪田研究室 坪田敏樹

1 研究の概要

CDI (capacitive deionization) は原理的に省エネルギーで脱イオン処理できるが、電極表面にイオンを吸着させる原理であるため処理できる量が電極材料に大きく依存する。したがって、多量の水に対して脱イオン処理できる高性能な電極材料の開発が求められている。具体的には、大きな表面積、化学的に安定、安価、安全、豊富な資源、等の理由で活性炭のような炭素材料が電極材料として検討されている。本事業ではCDI技術の評価方法の確立を行い高性能な材料の開発を目指す。

2 研究の目的と背景

日本では水資源が豊富であるためほとんど問題となっていないが、世界的には水資源の確保が大きな課題となりつつある。海水の淡水化技術は蒸発法等が実用化されているが原理的に高いエネルギーコストが避けられない。今後、安価に淡水を製造する技術が世界的に切望されてくる。省エネルギーで海水を淡水化や軟水を製造できるCDI技術に関する研究は、現状は日本では皆無であるが国外では急激に報告数が増えている。本研究ではCDI技術の材料評価の基礎的な実験方法の確立を目指し、サイクリックボルタンメトリーやクロノアンペロメトリーの電気化学測定を行う。

3 研究内容

(1) 活性炭塗工技術の確立

集電極のグラファイトシートに活性炭を塗工する技術を確立する。電気二重層キャパシタ電極の作製ではAl箔を集電極として活性炭を塗工する。基本的な操作は同じであるが、基板が異なるため塗工の条件が異なってくる。そこで電気二重層キャパシタ電極の作製技術を応用しつつもラファイトシートに塗工できる条件を探索して塗工条件を確立した。

(2) 電気化学測定の方法の確立

まず、海水の塩濃度を想定して0.03 M NaCl水溶液を電解液として、サイクリックボルタンメトリー測定とクロノアンペロメトリー測定の電気化学測定を行った。しかし、測定は行えるものの濃度が低いために材料の性能を評価するには不向きであることがわかった。そこで文献調査の結果も踏まえて、1 M NaCl水溶液を電解液としてサイクリックボルタンメトリー測定とクロノアンペロメトリー測定を試みた。その結果、この濃度で実験を行うことで材

料の性能を評価できることを確認した。電位窓の評価、電圧印加に対する電流値の挙動などを評価して電気化学測定の方法を確立した。

4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

日本においてはCDIの研究はまだほとんど行われていない。水資源の確保は今後日本でも大きな課題となると推測される。本研究がさらに進む事により高性能な材料が見出されれば、CDI技術が大きく進展すると考えられる。また、本研究を行うことで淡水化技術の一つとしてCDIが存在することが日本でも広く認知されれば、日本におけるCDIに関する研究活動が広がることで実社会に活かされると考えられる。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

本研究の研究者は、電気二重層キャパシタの電極材料の研究を行ってきた。CDI技術の基本の原理は電気二重層キャパシタの原理と同じであるので、CDIの研究方法を確立することにより研究分野をCDIにも拡大することができる。また、得られた知見を電気二重層キャパシタの研究にも活用できる。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

なし

7 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

なし

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 九州工業大学工学部応用化学科坪田研究室（キュウシュウコウギョウダイガクコウガクブオウヨウカガクカツボタケンキュウシツ）

住 所： 〒804-8550（半角）

福岡県北九州市戸畑区仙水町1-1

申 請 者： 准教授（ジュンキョウジュ）坪田敏樹（ツボタトシキ）

担 当 部 署： 工学部応用化学科（コウガクブオウヨウカガクカ）

E-mail： tsubota@che.kyutech.ac.jp

U R L： <http://www.kyutech.ac.jp/>